# 生产性服务业发展与产业革命论

刘新建
（燕山大学经济管理学院 河北 秦皇岛 066004）

**[摘要]**生产性服务业发展是经济和社会现代化的一个重要特征，也是现代生产力发展的重要助推器。虽然服务业的概念已被广泛讨论，但是，没有形成严谨科学的概念定义。文章从马克思的思想出发，给出了服务的严格定义，然后以此为基础，讨论了生产性服务业的概念和外延；文章提出生产力发展的材料-动力-控制力三维度概念，从生产力发展的历史过程阐述了生产性服务业的形成和发展；文章最后受钱学森产业革命理论启发，基于三维度概念提出了新的七次产业革命观点，并指出生产性服务业在其中的作用。

**[关键词]**服务；生产性服务业；产业革命；技术革命
分类号：F014

## Development of Producer Services and Industrial Revolution

Liu Xinjian
(School of Economics and Management, Yanshan University, Qinhuangdao 066004)

**Abstract:** The development of producer service industry is not only an important feature of economic and social modernization, but also an important booster for the development of modern productivity. Although the concept of service industry has been widely discussed, it has not formed a rigorous and scientific concept definition. Starting from Marx's thought, this paper gives a strict definition of service, and then discusses the concept and extension of producer service industry; This paper puts forward the three-dimensional concept of material-power-control force in productivity development, and expounds the formation and development of producer service industry from the historical process of productivity development; Finally, inspired by Qian Xuesen's theory of industrial revolutions, the paper puts forward the viewpoint of new seven industrial revolutions based on the concept of three-dimensions, and points out the role of producer services in them.

**Key words:** Service; Producer service industry; Industrial revolution; Technological revolution

我国正处在重要的后工业化经济转型期，从以工业为主导转向以服务业为主导。生产性服务业高水平发展是先进经济体的重要特征。近些年来，国家制定了一系列政策以促进生产性服务业的发展。习近平总书记指出[①]：“要加快调整优化经济结构，推动提质增效升级，加快发展生产性服务业”。2014 年 7 月，国

[①] 转引自国家发改委网站。 2014 年 8 月 6 日，发改委就发展生产性服务业促进产业结构升级召开新闻发布会。习近平总书记的这段话是主持人引用的。

务院发布《关于加快生产性服务业促进产业结构调整升级的指导意见》，指出："我国生产性服务业发展相对滞后、水平不高、结构不合理等问题突出，亟待加快发展。""现阶段，我国生产性服务业重点发展研发设计、第三方物流、融资租赁、信息技术服务、节能环保服务、检验检测认证、电子商务、商务咨询、服务外包、售后服务、人力资源服务和品牌建设。"国家统计局于 2015 年和 2019 年两次颁布《生产性服务业统计分类》。

一般认为,生产性服务业概念是美国经济学家 Greenfield 于 1966 年提出[1]。现在，国内外关于生产性服务业的研究文献已经汗牛充栋了。对生产性服务业的内涵定义，学界的认识分歧不大，即认为，生产性服务业是为生产单位提供服务的经济单位组成的产业部门,但是在利用统计数据进行经济分析时的外延确定差异很大。目前研究有三个缺陷，一是没有建立起生产性服务业发展的基础理论，二是生产性服务业的定量测度技术不完善,三是没有形成从总体到分产业部门的生产性服务业研究体系。目前的研究还处于离散型和表象阶段。

本文共分三部分。第一部分深入讨论了服务与生产性服务业概念及其性质，第二部分从生产力发展的历史考察讨论了生产性服务业的形成和发展,第三部分受钱学森六次产业革命说启发提出了七次产业革命观点。

# 1 生产性服务概念及其性质

关于服务和服务经济的研究有很久的历史了。曾经比较突出的议题就是服务业是生产劳动还是非生产劳动、服务创造价值还是不创造价值的讨论，该讨论还深刻影响了我国产业相关统计制度中的原则和技术。我们的讨论就从马克思关于服务概念的思想开始。

## 1.1 服务概念及其性质

马克思指出[2]："服务无非是某种使用价值发挥效用，而不管这种使用价值是商品还是劳动。"①马克思这句话算是对服务的一个定义，但从语义逻辑上并不严谨。在汉语中，服务可以作为过程，是一种活动，也可以作为一种产品，是活动的结果。作为服务业产出统计的服务应该是指产品，但是，对于产出的统计方法，由于不同服务的不同特性，有些是从过程统计，有的是从效果统计，这就如劳动的计酬形式，有的是计件工资，有的是计时工资。在马克思定义中，使用价值是事物具有的某种属性，其蕴涵于事物之中；效用是使用价值这种属性发挥出来在对象上产生效果的现象。作为使用价值的拥有者的必然是某种事物，因而马克思定义的后半句话就不通，因为这里的商品或劳动不是使用价值本身，而是使用价值的拥有者。

活动的结果产出是产品时，可以出售或被使用，但活动的效果如果直接体现在活动对象身上，则这种对象如果是物就会形成新产品或使老产品发生变化；如果对象是人，则活动的产出就可以以两种形式记录——一种是直接以对象即人的或显或隐的某种变化量记录，一种是以活动的量记录。产品在其生产出来时应该归生产者所有。与物质产品相比较，服务产品的所有权在其生产出来的瞬间就转移给了消费者，并被即时消费，无法储存。商品和劳动本身不是使用价值而是使

① 马克思在另一处的说法是："商品借以成为使用价值、成为消费对象的这种作用，可以称作商品的服务，即商品作为使用价值提供的服务。"(马克思恩格斯全集:第 13 卷. 第 25 页）

用价值的载体，他们具有使用价值，其使用价值被发挥出来的过程就是商品和劳动提供服务的过程。以此来看，作为过程的服务和作为产品的服务在时空上具有统一性。

简而言之，说某事物提供服务，就是其被使用。广义地看，任何东西——物体、场、信息和思想、概念、理论——被某一个过程所使用时，就可以认为该东西提供了服务。机器被用来加工零件，机器提供了服务；电力用来加热食品，电力提供了服务；光用来照明，光提供了服务；情报用来作出决策，情报提供了服务；思想、概念和理论被用来思考，思想、概念和理论就提供了服务。

物（广义的，即事物）能提供服务是因为物具有某种功能或能力。服务的过程就是功能或能力发挥的过程。根据上面对服务的定义，功能或能力被使用也可以说功能或能力提供了服务。人们的劳动能力被使用，用于生产产品、用于帮助他人甚或自己进行消费，人们的劳动能力就提供了服务。在劳动能力提供服务这件事上，劳动能力总是附着于人的躯体上，也可以说，躯体提供了服务；劳动能力的使用是一个过程，消费者从这个过程获得其效用，所以，也可以说，这个过程——劳动——提供了服务。所以，在同一个服务产品的提供中，其生产活动的承担者包含了三个层次：物质承担者、生产能力和生产活动本身，三者都是服务的提供者，是一个统一体。这个服务的使用价值就是改变服务对象。服务对象可以是人或物或二者组成的任何事物。如果服务对象是人，那么，形成的改变对服务对象来说是希望的还是不希望的，则是另一个问题。在市场经济下，如果对象购买了服务，则一般说，这种改变是对象希望的。

当服务的需求者是人时，可能存在二重服务对象——直接服务对象和间接服务对象。比如，一户家庭购买了房屋清洁服务，那么，清洁服务的直接对象是房屋，而人享受的是房屋提供的服务，这样，人就是一个清洁服务的间接对象。

在现代社会中，人们获得的服务一般是由若干事物的协同共同完成的，所以，人们从社会中获得的服务与一般产品一样，是由一个过程生产出来的。旅客在宾馆得到的服务是由宾馆建筑、电力、空调设备、电脑、网络、家具、工具等等物质条件以及前台人员、客房服务员、电工、清洁工等等人员的协同完成的，是由一系列单个过程组成的复合过程。因此，服务作为一种产品不宜被称为劳务。

为了区别，可以把一个单个事物提供的服务称为元服务，把若干事物协同提供的服务产品，称为复合服务。二者一般都简称为服务。

在一般人的概念中，服务直接等同于人的劳动，这是不准确的。如现代无线通讯服务，人们直接获得的服务是由电磁波提供的[①]；除去附加服务，房屋租住者直接获得的服务的提供者是建筑物。

根据以上分析，服务活动的系统组成类型如图 1 所示。将自然事物或人工产品都称为物，则有七类服务活动：①物直接服务于物；②物直接服务于人或人的集合；③物直接服务于物而间接服务于人或人的集合；④人或人的集合直接服务于人或人的集合；⑤人或人的集合直接服务于物而间接服务于人或人的集合；⑥人或人的集合借助于物直接服务于人或人的集合；⑦人或人的集合借助于物直接服务于物而间接服务于人或人的集合。

[①] 如果认为电磁波由手机产生，归手机使用者所有，那么，电讯公司提供的是电磁波传输服务，其直接提供者是相关机器设备。

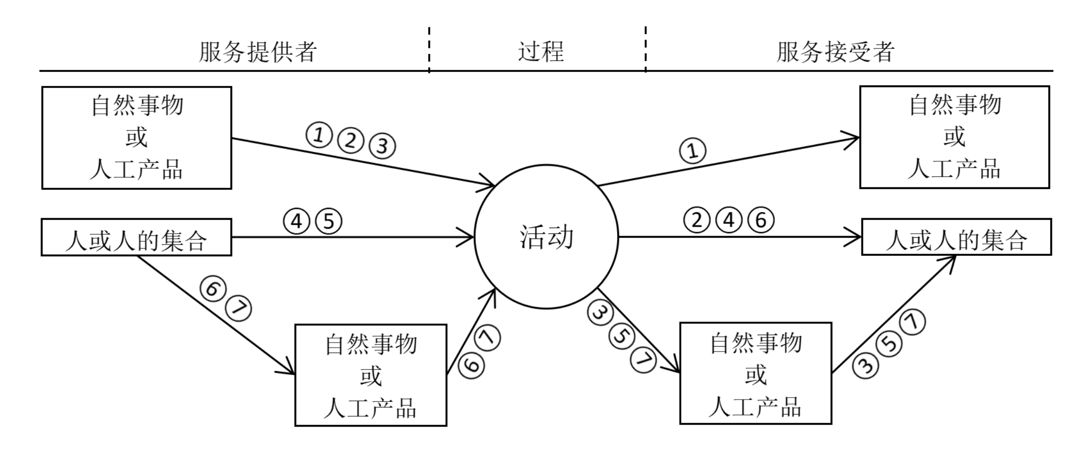



图 1 服务活动类型

上述对服务活动的分类中，没有列出人或人的集合以物为最终对象的服务，乃是基于认识：**人的一切有目的活动都是为了人类自己！**

现在我们给“服务”一个定义：当事物甲对事物乙发生作用，如果作用的效果是人类所希望的，就说，事物甲对事物乙提供了服务。如果事物乙是某个人或人的集团所拥有或享用，则可以说，事物甲对这个人或人的集团提供了服务。事物甲和乙可以是许多事物的复合体。

这个定义特别强调了人的主体性，没有人，则无所谓服务的存在。作为经济活动的产品的服务，其提供者事物甲必须是人或人的集团，或者归人或人的集团所拥有。当事物甲只有一个人时，其服务就是劳动，属于元服务。

在经济统计学中，产业是由生产同类产品的生产单位组成的集合。定义“同类”范畴的属性越多，一个产业包含的产品种类就越少，产品的同质性就越强。根据产品的存在形式，可以把所有人类生产的产品分为物质性产品和服务性产品[①]。物质性产品可以被储存，服务性产品是在生产的同时就被使用[②]。但是，必须注意，实际应用研究中使用的产业概念是一个模糊概念——即不同产业类别的界限存在交叉。实际应用研究中的服务业的边界也可能是模糊的，即其中同时包含了物质性产品。比如，宾馆及餐饮业一般被划到服务业，但是，顾客的消费同时包含食品、饮料、水、电等物质性产品[③]。

服务作为产品的计量存在一定的困难。根据服务的供求关系特征，有的服务是以提供者的活动时间或活动次数计量，如理发是以既定类型理发的次数计算，小时工是以服务的时间计算；有的是以服务对象物的变化量计算，如运输是以吨公里计算，小麦机收服务是以收割的面积计算；有的服务是与商品混合计算的，如餐饮服务的价格包含食物和用品的费用；有的服务则难以计量，因为其效果是无形而隐蔽的，如公共行政服务的总量无法统计，不仅因为 8 小时工作制是不严格的，而且因为其活动强度和服务质量无法保证，许多最终产品无法确切体现（如国防和社会治安）。

① 这里没有直接称“物质产品”和“服务产品”是因为：（1）虽然在哲学上电磁场也是物质，但物理文献中通常将场与物质并列，（2）现代经济中，售后服务是生产者对其产品使用者提供的一项重要附加产品，虽然名义上免费，实际是与原产品捆绑在一起；（3）有大量看作服务的产品实际上是服务与物质产品的混合，如宾馆服务提供早餐。

② “服务一经提供随即消失”，这本是亚当•斯密对服务的属性描述，马克思给予赞同（《马克思恩格斯全集》第 26 卷第 1 册，北京：人民出版社，第 152-167 页）。

③ 这里要注意区分服务消费中对物质产品的消费与商品生产中对物质产品的消耗。比如，快递公司提供的是物件运送服务，但是，快递公司对电力及其它办公用品的消耗属于生产过程中的消耗。

## 1.2 生产性服务业与消费性服务业

经济核算就是核算经济生产活动的成果及其在社会成员间的分配结果，其核心是生产核算。要做生产核算，首先就要界定生产活动和消费活动。一切经济活动或属于生产，或属于消费。消费是人类为了生存对物质的使用，消费的结果是人类生理及精神需求的满足。消费的物质包括直接的自然产品和经过劳动的产品——劳动产品。纯粹的自然产品不经人类活动干预，如野果、野菜、石头、木棍，等等。自从人类进入文明社会，劳动产品是主要的消费物资。即使在原始社会，猎物也多是集体狩猎的产品，野果要经过集体采摘和分配。

### 1.2.1 生产性产品与消费性产品的范畴界定

关于生产性劳动和非生产性劳动的划分曾经被长期争论，似乎还是没有定论。我国的投入产出表部门分类为了兼顾物质平衡表核算体系（MPS）和国民账户体系（SNA），曾经把生产部门划分为物质性生产部门和非物质性生产部门。但其实，马克思关于劳动性质的划分是为了研究资本主义生产关系的需要，那时还没有总产品核算的概念。马克思指出[3]："生产劳动者的劳动能力，对他本人来说是商品。非生产劳动者的劳动能力也是这样。但是，生产劳动者为他的劳动能力的买者生产商品。而非生产劳动者为买者生产的只是使用价值，想象的或现实的使用价值，而决不是商品。非生产劳动者的特点是，他不为自己的买者生产商品，却从买者那里获得商品。"很显然，马克思这里所说的生产商品不包括生产劳动力这种特殊商品。

关于生产性产品和消费性产品的划分与生产性劳动和非生产性劳动的划分是两个不同的范畴，而与生产资料和消费资料的划分类似，但是，生产资料和消费资料仅指物质资料，而生产性产品和消费性产品是包括服务的。生产性产品的使用者是生产机构单位，消费性产品的使用者是消费者个人或住户。

根据关于服务的定义，人类消费的劳动产品不仅包括物质性产品，还包括服务性产品。无论是物质性产品还是服务性产品，被人类消费都有直接和间接两种形式。直接消费即产品直接作用于人的器官和感官，产生生理和心理作用，如食品经过口腔等消化器官，成为人身体的成分，音乐和图象经过人的听觉和视觉器官，改变人的神经组织，并会最终影响人身体的其它部分。间接消费是指劳动产品作为人的生存环境和条件，影响人的生存状态，或者作用于已有环境和条件，使其发生有形或无形的改变。无论采取怎样的消费形式，其最终都作用在人的身体上。人们消费的服务性产品既包括由劳动者直接提供的元服务，也包括复合服务性产品；既包括纯粹服务性产品，也包括混合服务性产品。消费混合服务性产品时其中同时包含了物质性产品，如牙科治牙的过程中同时使用了一些药品。

大多数人类社会的生产活动并不直接使用自然存在物，而是对劳动产品进一步加工。生产过程既然是劳动过程，也就是劳动能力的服务过程，所以，在生产的投入物中必然地包括物质性产品和服务性产品两种形态。由于现代生产过程的复杂性，其过程中使用的服务性产品也不仅是劳动者的元服务，而且包括了服务的各种形态。使用元服务支付的是劳动报酬，报酬接受者是劳动者个人，此项投入称为最初投入；使用复合服务产品的费用接受者是其它生产机构单位，这类投入归中间投入。

根据以上论述，可以将所有产品分为生产性产品和消费性产品，这样就形成

了经济产品的复合分类体系，见图 2。图中的物品一词指物质资料。

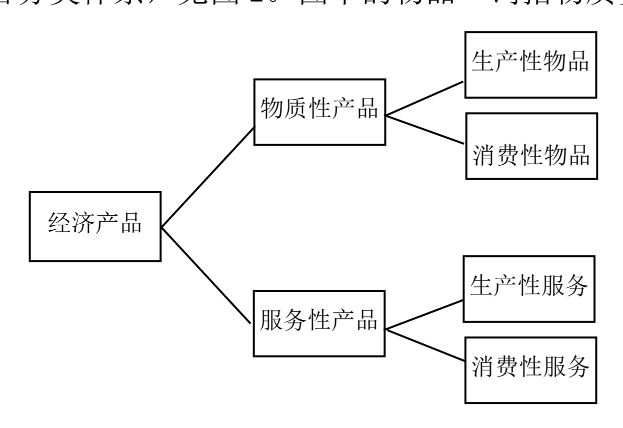



图 2 经济产品的复合分类

对于生产性物品，在政治经济学中又称为生产资料，消费性物品又称为消费资料。

生产资料一分为二包括消耗性材料和工具性材料。消耗性材料又可分为原初性材料和中间型材料。原初性材料就是没有经过进一步加工过程、直接从自然中采、挖而来投入生产过程的物质。原初性材料又分为生物性材料（如野生植物的根茎叶果）和矿物性材料（如石材、土料和矿物，广义应称非生物性材料）。中间性材料是经过一定加工过程继续在生产过程中使用的物质资料。

消费活动一分为二包括个体消费（居民消费或家庭消费）和公共消费。虽然许多文献中将公共消费称为政府消费，但是，其是不确切的。在现代国民经济核算账户体系中，政府机构是生产单位，其运营过程中的投入属于中间使用，而在最终使用中列出的政府消费实际上是一种虚拟消费，记录的是公共财政对各种公共产品的购买，其中的公共产品既包括政府机构提供的公共产品，还包括文教医卫体及环境等等各类公共产品，其消费使用者是全体居民共同体。

关于公共产品的理解，需要注意几点。（1）区分公共产品、公共物品和公共消费。公共物品是经济学概念，是从物品的市场经济属性定义的与私人物品相对的概念。私人物品即满足排他性和竞用性的物品。经济系统中除了私人物品之外的物品就是公共物品，具有非排他性和非竟用性。公共物品的“物品”不仅包括物质资料，也包括服务，不仅包括劳动产品还包括非劳动物品如空气，不仅由公共部门生产而且可以由私人或其它市场部门生产。公共产品是由人类生产的公共物品。公共消费品是由公共资金通过各种方式购买的公共物品，既有公共机构生产的公共产品，也有私人或其它市场机构生产的公共物品。（2）作为公共消费的对象必须是公共物品，但是，经济学中的公共物品不都是公共消费对象。比如，城市街道上的路灯在经济学中是公共物品，但是公共消费的不是路灯，而是路灯提供的照明服务，因此，对路灯的消费（灯泡或灯管）和对电的消费不是记录在最终消费，而是记录在政府生产活动的投入中。照明服务是由政府部门生产的公共产品，这个公共产品具有经济学中公共物品的经济学特性，是由一个系统（电源、线路、电灯、支撑物、维护者）生产的。（3）提供给公共消费的产品只能是服务性产品或物质性产品提供的服务，不会是物质性产品，这是因为任何特定数量的物质性产品都只能被部分人使用，具有竞用性。比如清洁空气，一定量清洁空气被人使用后就不再是清洁空气，而作为公共消费的是整体的大气环境，并且不是直接生产空气，而是控制污染的排放；一段城市街道的使用也是可

以具有排他性和竞用性的，但是，作为整个城市交通秩序有机组成部分的提供则只能采用公共物品的形式，且体现为服务性产品。街道作为产品是固定资产。城市生态环境的承载体是物质的或物质性的，但是，居民大众消费的是环境物质提供的服务，而不是环境物质本身。环境作为抽象物或复合产品是一种服务，其作为产品是由公共部门或者私人部门提供的，但是，计入公共消费核算的只能是公共部门提供。比如，一个企业为一个社区提供了绿化服务（培植、修剪、清洁），其投入不记入作为最终产品的公共服务，公共消费记录的是公共财政对该企业的总支付。（4）有些产品的提供采取的是市场和公共的混合形式，如大部分文教医卫体及环境产品都是由私人购买和公共购买混合的形式，这是因为这些产品的消费既具有竞用性又具有强烈的外部性：它们供给和消费好了非常有利于整个社会，它们供给和使用坏了会严重破坏整个社会秩序，其价值难以用市场价值测度出来。（5）区分全域或区域公共物品与集体公共物品。广义而言，国家或地区是一个大集体，但是，严格意义上的集体是由一部分人组成的一个有组织群体，其一般不占据完整的地理空间，而是插入某个地理单元内。我国的村庄虽然也被当作是集体，但是，由于其占有完整的连续地理单元，其可以成为一个完整的区域行政单位。一个爱好者俱乐部和一个专业协会也是集体单位。在集体单位内，集体的公共物品在本集体内是非排他性的，但对于外部是排他性的。（6）关于全域或区域公共消费与集体公共消费的区分。在国家帐户核算中，集体公共消费不属于全国公共消费，因为其支付不是公共财政资金，而是集体公共资金。集体公共消费可以是物质资料，也可以是服务性产品，在全国帐户核算中要记入居民消费。（7）虽然公共消费全部计入了最终使用，但本质上，有些公共服务不仅居民共享消费，而且被生产机构单位共享消费，如政府活动为企业开拓国际市场，国防安全和社会安全也被企业共享（不论是内资还是外资）。

### 1.2.2 国民经济行业分类

经济分析的对象一般应是宏观层次的，至少是产业层次，即由生产同类产品的多个基层单位组成的生产领域，而不是产品层次。在大多数国家内，完整的经济统计只有国家权力机构才能做到。为了做到标准化，便于经济与管理分析，国家行政部门制定了比较严谨的国民经济行业或产业分类标准。

根据我国国家统计局制定的国民经济行业分类标准（GB/T 4754-20117），共有 20 个行业门类，分 97 个大类，其中有 15 个门类 47 个大类是服务业。20 个门类目录见表 1（97 个大类列于附录中）。

表 1 国民经济行业分类（GB/T 4754-20117）的门类

| 序号 | 名称 | 序号 | 名称 | 序号 | 名称 |
|---|---|---|---|---|---|
| A-1 | 农、林、牧、渔业 | H-8 | 住宿和餐饮业 | O-15 | 居民服务、修理和其他服务业 |
| B-2 | 采矿业 | I-9 | 信息传输、软件和信息技术服务业 | P-16 | 教育 |
| C-3 | 制造业 | J-10 | 金融业 | Q-17 | 卫生和社会工作 |
| D-4 | 电力、热力、燃气及水生产和供应业 | K-11 | 房地产业 | R-18 | 文化、体育和娱乐业 |
| E-5 | 建筑业 | L-12 | 租赁和商务服务业 | S-19 | 公共管理、社会保障和社会组织 |
| F-6 | 批发和零售业 | M-13 | 科学研究和技术服务业 | T-20 | 国际组织 |
| G-7 | 交通运输、仓储和邮政业 | N-14 | 水利、环境和公共设施管理业 | | |

根据对分类排列的观察，20 个大类的划分体现了经济和社会功能性，其中物质生产行业、金融行业、物流行业，即第 12 及以前的门类体现了经济功能，后面的门类体现了社会功能。大类及中小类的划分主要体现了产品的同质性。

除了投入产出表编制，在统计局按行业提供的统计数据中，行业具有混合性，即一个基层生产单位的行业归属是按照其主要产品确定的，主要产品属于某个行业，其全部的增加值就归于某个行业。这种行业的范畴与经济学中产业的范畴是不一致的。作为应用的国民账户体系（SNA）中的产业实际上是行业的概念，不是经济学中的产业。

在投入产出表的编制中，为了经济分析的需要，根据典型和抽样调查数据，纯化了产业部门，所以，在经济研究中，能以投入产出表数据为基础的就应使用投入产出表数据。

由所有生产性服务的生产单位组成的集合就是生产性服务业，由所有消费性服务性产品的生产单位组成的集合就是消费性服务业。

从世界投入产出表数据看，除了国际组织外，每个行业都会提供生产性服务。



## 2 生产性服务业的演进历史

社会各行各业的分离存在是人类社会活动特别是经济活动不断分工的结果。人类生产活动的分工即专门化，有两种形式。一是个体劳动间的分工，二是生产单位间的分工。人类社会分工和产业体系演化历史可以分为原始部落、古代社会、近代社会和现代社会四个阶段。

### 2.1 原始及古代社会的分工发展

可以认为，在原始部落社会的初始时代，一个部落是一个生产单位，在这个生产单位中，每个人都可以从事各种工作，狩猎、采集、加工、工具制作、产品分配等各种活都干。随着养殖活动和种植活动的出现与持续扩大，有了专门从事这些活动的人员，这就是第一次社会大分工——农业与畜牧业的分工①。社会分工使专人做专事，首先是熟练程度不断提高，其次是经验知识不断积累，大大提高了生产效率。这种分工主要是在一个生产单位的内部。这时，虽然在部落之间已经出现了产品交换，但是，这种交换不具有普遍性，因为，这时的一个部落基本上是自给自足的，所交换的是少量特产和短期不足的产品。因为生产力水平的限制，生产产品的量的短缺使生存经常面临着危机。为了解决这种危机，部落之间主要是用战争的方式扩大资源空间，有些类似于大型动物领地区域划分与变动形式。随着畜牧业和农业分工的不断扩大和生产力进步，有了比较充裕的剩余产品，并且俘虏转化为奴隶增加了劳动力，于是，私有制出现了。因为一个生产单元要专门从事一种或一类产品的生产，其生存所需的其它物资就需要交换。交换发生的前提是所有权的私有化归属，所以，私有制的出现，为生产单元间的社会分工提供了制度基础。

在前面指出，社会产品分为生产资料和消费资料。在原始社会时期，消费资料在生产总量中占有绝对大的比例，使用最大量的劳动力。除了农牧产品之外，生活器具的生产规模逐渐扩大，首先是各种石器、木器和陶器的生产出现了，然后出现了玉器和铜器。另外，由于衣着需求的普遍性增大，纺织业也很发达。在

① 虽然农业与畜牧业分离了，但是，在各自的内部分工仍然是粗略的。即使在计划经济的生产队时期，一个社员也会被分配干各种农活，只是在某些工种上有些人更熟练，就会多安排其从事那些工种。

这个发展过程中，从事这些手工业的专门匠人就出现了，最终导致了人类社会的第二次大分工，即手工业的形成。但开始的私有制生产单元之间的交换仍然是以不同品种的农牧产品为主，且各自仍然以自给自足为主，手工业主要掌握在统治阶层手中，高级手工业品的使用是统治阶层的专权。

众所周知，我国农村家庭在二十世纪七十年代前，纺纱织布仍然是自给自足的生产方式。虽然商品交换规模在经济总量中的比例很小，但是，随着生产力和私有制的发展，分工使得市场交换活动显著活跃起来，于是专门的商人就出现了。这就是第三次社会大分工，形成了专门的商业生产单元。起初①，商人和手工业者一样都主要依附于贵族家庭和国家机构，即“工商食官”[4]，但最终还是演化出了在社会中自由行走的商人。有说法是，商朝统治者的原部落就是善于经商的部落，“商人”之名就是源于商族，其祖先善于远地贸易[5]。但是，后世的商人在社会中的地位居末，盖源于商人为周之奴隶，商事由奴隶经营。我国在春秋战国时期出现了以范蠡为代表的巨商富贾。

虽然在中国历史中，数次出现畜牧文明社会集团统治中原农业文明社会的现象，但是，在古代世界，以农业文明为主的社会仍是生产力最发达的社会。以畜牧文明为主的社会始终也在与农业文明社会的交往中发展，社会文明程度一般落后于农业社会。在农业文明社会中，生产工具的改进对生产率提高的作用最为关键。

在中国古代，虽然铁器的使用与封建社会制度的形成时期相同，但是，生产力一直没有出现突变式的进程，因此，在两千余年的封建社会历史中，社会经济的进步是极其缓慢的，因而，社会分工及经济组织方式的进步也极其缓慢。

## 2.2 人类社会生产力发展简史

社会分工发展的前提是生产力的进步。生产力的组成要素包括生产工具、原材料、辅助材料、劳动力和组织。虽然说科学技术是第一生产力要素，但是，这个范畴是一个综合范畴。首先，生产工具、原材料、辅助材料、劳动力和组织的发展及其水平体现就是科学技术水平，科学技术内嵌和表现于这些要素之中。其次，一个社会的科学技术内容不是全部都用在了生产上，有大量处于未应用状态（仅为一种认识存在）。再次，所有生产要素在运用中形成一个体系，处于各种各样的关联中，这种关联方式也是科学技术的体现，涵盖了从微观元器件到宏观社会经济系统的大系统。在各种生产要素中，生产工具的进化具有基础性的作用，是生产率的决定因素。生产工具的飞跃性进步引起产业革命。

生产工具的进步水平涉及到三个维度：动力维度、材料维度和控制维度，其发展进程也沿着这三个维度从低级到高级逐渐加速进化。表 2 列示了体现产业革命的重大阶段（更详细的过程事件列于附表 2）。

古代社会的生产工具进步首先是从材料维度开始的。人类的农业生产工具从木材到石材，再从黄铜到青铜，最后到钢铁，都显著地提高了劳动生产率。在动力维度上，从纯粹的人力到借助简单工具——木器和石器，再到畜力，个别借助了自然力。可以认为，人类生产力的革命性发展是材料革命。

在公元元年前后人类开始使用水力做动力，中外都曾用于驱动磨盘、风机和纺纱机。水力在英国资本主义初期也发挥了巨大作用。但是，只有以蒸汽机为特征的大机器工业的出现才促成人类生产力水平突飞猛进的发展，并最终摧垮封建

① 这个“起初”至少是一千余年，因为我国的夏商两代就在一千余年。

制度，开启资本主义社会形态的历程①。特别是电力的出现，使人类社会进入了现代化阶段——电气化阶段。

当前，人类社会生产力的发展经过信息革命以后又出现了新革命的趋势，这就是人工智能的发展和能源技术革命。从电气化时代到信息化和智能化时代，是生产动力从强电控制向弱电控制、从宏观控制向微观控制进化的时代。信息革命和智能革命两者是相辅相成的。这次革命的特征是控制革命，是对人的脑力的提升和解放的革命。因此，从纵向来看，人类生产力的发展经历了从材质到动力到控制方式的三大阶段，也是从体力辅助、肢体延伸到体力替代、从器官替代到智力替代的过程。当然，后一个阶段不是对前一个阶段的否定，而是继承和进一步融合发展和利用。关于生产工具智能化代替人脑阶段的前景，现在争论还很大。

我国的四大发明对于推动人类社会生产力的发展起过决定性进步作用。指南针成为航海事业发展的基础技术之一，火药的使用为近代矿山开采效率的提高和道路的建设起了重大的作用②，并被看作是欧洲文艺复兴的重要支柱之一。造纸术和印刷术是文字产生以后信息记录与备份技术的进步，是古代信息与知识传播技术的革命。

表 2 人类社会生产力发展中的重大阶段

| 发明物 | 发明时间 | 发明地 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 石器 | 300 万年前-5000 年前 | 世界各地 | 世界各地发展的步调不一致，精准时间无法确定。 |
| 铜器 | 公元前 4000 年左右 | 中国<br>伊拉克 | 根据考古发现，陕西姜寨遗址出土的公元前 4700 年前冶炼黄铜片及黄铜圆环为世界上最古老的冶炼黄铜，标志着人类初步掌握了金属冶炼技术。在幼发拉底河与底格里斯河流域出土了公元前 4000 年的冶炼青铜器，人类初步踏入了青铜时代的门槛。 |
| 铁器 | 公元前 1510 年-公元前 600 年左右 | 中国 | 铁的冶炼虽然出现较早，但作为生产力进步标志的铁犁出现在公元前 600 左右的春秋时期。<br>相传，夏禹时代奚仲驯马拉车，而牛拉车更早。中国在春秋时期开始用铁犁，也开始用牛耕地。 |
| 蒸汽机 | 1698-1776（历 78 年） | 英国 | 1698 年托马斯·塞维利和 1712 年托马斯·纽科门制造了早期的工业蒸汽机，主要用于煤矿排水水泵。<br>1776 年制造出第一台有实用价值的直线往复式蒸汽机，用于矿山水泵。 |
| 内燃机 | 1794-1897（历 103 年） | 英国，德国 | 1833 年，英国人赖特提出了直接利用燃烧压力推动活塞作功的设计。<br>1897 年，德国工程师狄塞尔（Diesel）首创的压缩点火式内燃机(柴油机)研制成功，为内燃机的发展开拓了新途径。 |
| 电动机 | 1821-1873（历 52 年） | 英国<br>比利时 | 1821 年法拉第完成了电动机的原理性发明。1873 年，比利时人格拉姆发明大功率电动机，电动机从此开始大规模用于工业生产。 |
| 发电机 | 1832-1896（历 64 年） | 法国<br>德国<br>比利时<br>美国 | 1832 年，法国人毕克西发明了手摇式直流发电机。<br>1866 年，德国的西门子发明了自励式直流发电机。<br>1869 年，比利时的格拉姆制成了环形电枢，发明了环形电枢发电机。<br>1882 年，美国的戈登制造出了输出功率 447KW，高 3 米，重 22 吨的两相 |

①欧洲历史学界把公元 500 年到公元 1500 年称为中世纪（Middle Ages 或 Medieval Ages），是欧洲封建社会时期，而欧洲近代史在定性上普遍以资本主义的产生发展为标志，只是在具体年代上有分歧。

② 火药对欧洲历史的影响历来都集中于武器发展，但是，武器不是生产力的组成部分，只有生产力进步才是推动人类社会进步的根本力量。从近现代史中也能说明这一点。核能用于原子弹不会直接推动人类社会的进步，只有用于发电和其它生产工具才真正成为人类社会的进步动力。

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 式巨型发电机。<br>1896 年，特斯拉的两相交流发电机在尼亚拉发电厂开始营运。 |
| 电子管 | 1904 | 英国 | 1904 年，英国物理学家弗莱明发明世界上第一只电子二极管。 |
| | | 美国 | 1906 年，美国发明家德福雷斯特发明第一只真空三极管. |
| 计算机 | 1930-1946 | 美国 | 1930 年，美国科学家范内瓦・布什造出世界上首台模拟电子计算机。<br>1946 年 2 月 14 日，世界上第一台电子计算机“电子数字积分计算机”（ENIAC）在美国宾夕法尼亚大学问世。 |
| 互联网 | 1965-1970 | | 1969 年，美国国防部委托开发 ARPANET，首先用于军事连接，后将美国西南部的加利福尼亚大学洛杉矶分校、斯坦福大学研究学院、UCSB（加利福尼亚大学）和犹他州大学的四台主要的计算机连接起来。1970 年，ARPA 网在美国东海岸地区建立了首个网络节点。并开始向非军用部门开放，许多大学和商业部门开始纷纷接入，后由于 TCP/IP 体系结构的发展，ARPA 网在七十年代迅速发展起来并演变成今日的互联网。 |

## 2.3 近现代社会的社会分工与服务业发展

随着生产工具制造复杂性的提高，其中所涉及到的工种和环节也极大地丰富起来。这种技术工艺进化为工业的分工进化提供了前提条件。

### 2.3.1 企业系统内的服务活动

为了研究服务业是如何从物质生产企业中分离出来，下面首先考察企业内部的服务活动。

服务活动的实质是在不同单位之间建立起一种直接联系。存在于企业内部的服务机构的职能，一是建立企业内部不同部门之间的联系，二是建立企业与外部的联系，因此，首先把企业内部的服务活动分为内部关系服务和外部关系服务。

（1）外部关系服务

如图 3，设有一个企业 A，在境内共有六类外部关联单位，与每一类都可能存在多种联系。六类外部关联单位组成了一个企业的外部环境，其中住户、政府和社会组织可以称为社会环境，客户/顾客、供应商和竞争者可以称为市场环境。至于境外环境可以分别归于六类环境中的一个，只是分析时需要特别处理。

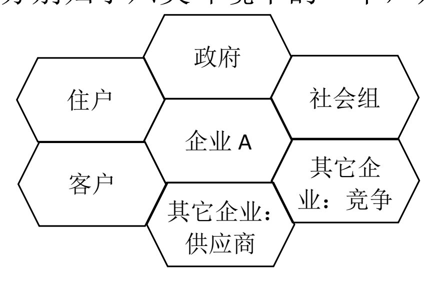



图 3  企业外部关系图

自然环境在企业的运营中有重要意义。因为任何单位都必然处在一定的空间中，通过空间关系与其它单位相联系，所以，大多数自然环境是企业与六类外部单位的中介。有些自然要素与企业是直接关系，如采矿企业对废矿区环境的恢复，虽然环境恢复的最终受益者是人类社会，但是对人类群体的影响是间接的，直接作用对象是自然。如果把图 3 做成立体图，那么在第三维上是自然环境，企业从自然中索取资源，向自然中排放废弃物，同时也建设自然环境。

企业与供应商的关系主要是原材料、设备与零配件等物资的供需。负责这些业务的是企业的采购部门。物资被使用之前需要验收检验，由企业内部的质量管理部门负责。物资可能是供应商送货，也可能是本企业取货，所以，可能涉及企业内部的运输部门。

企业与客户/顾客的关系是企业向客户/顾客传达产品信息、完成销售手续、进行售后服务。有时是送货上门，有时是客户/顾客取货。 实施这个关系活动的部门主要是企业的市场销售部门，现在许多企业成立了客户关系部门。在企业中从事产品推广和宣传的部门有的叫企业策划部，有的直接叫广告部。

企业与竞争者的关系是协商生产或销售行为，或争夺客户/顾客和市场份额。完成这一职能的部门主要是市场营销部和情报部门。

企业与居民住户的关系主要是人力资源供求、环境影响。企业的人员招聘面向整个社会，以劳动力个体为对象。负责招聘的部门是人力资源部门。企业的生产与经营活动会影响周围社会甚至有跨区跨境影响，存在外部效应。这些影响包括居民生活、健康、文化、经济、环境等许多方面。有些影响是正面的，有些影响是负面的。外部影响的处理对现代企业的经营绩效越来越重要，参与的部门是公共关系部门。

企业与政府的关系中，第一是接受政府的监管指令，第二是向政府缴纳税费和接受补贴，第三是按照法规向政府报送相关的信息数据。直接负责这些活动的部门是企业的总经理办公室（统计部门是其下属）和财务部门。企业的高层领导经常参与甚至直接领导这些活动。

社会组织有许多类型，如行业组织、消费者组织、学科专业组织、文体组织、慈善组织，等等。企业与社会组织的关系存在三种类型。一是企业是这些组织的成员，如行业协会，二是企业向一些组织提供帮助或赞助，如慈善捐款和体育赞助，三是企业接受社会组织的监督，如消费者协会。企业内参与这些关系相关活动的部门有总经理办公室、公共关系部门或外宣部门、法务部门等。

处理以上外部环境关系的企业内组织有些是专门处理一方面的，如采购部门，有些是处理多方面事务的，如总经理办公室、公共关系部门、法务部门，有些同时处理外部关系和内部关系，如人力资源部门。

（2）企业内部关系服务

企业内部各类部门之间的关系主要是服务关系，生产性服务业许多就是原企业内部部门分离出去的。理清楚企业内部关系的前提是建立企业的内部结构关系图，参见图 4。

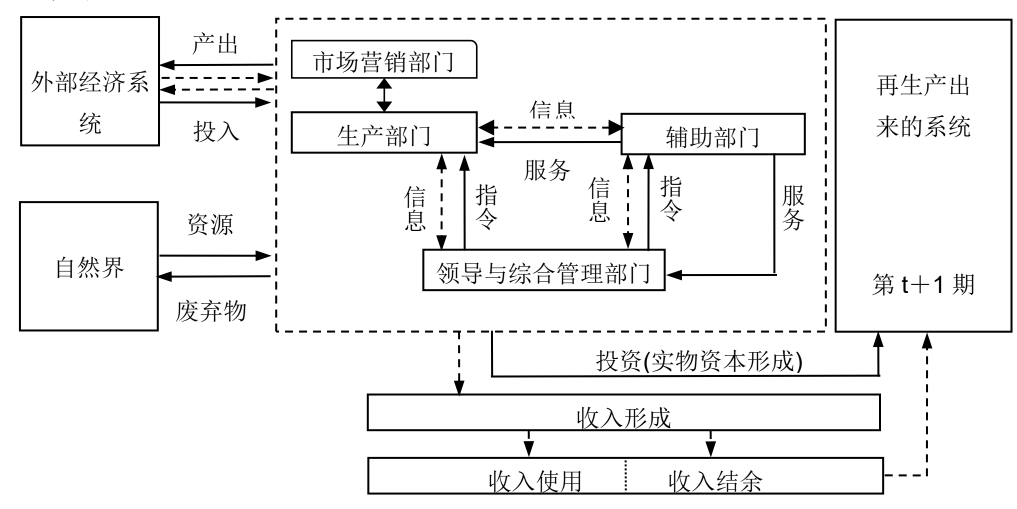


图 4 企业系统结构

A. 企业的系统结构

企业内部系统的基本组成有四个部门类别[6]：管理部门、生产部门、辅助服务部门和市场营销部门。管理部门指企业的高层管理者及辅助人员（如总经理秘书）组成的系统，是企业的经营决策部门，包括总经理及其办公室、董事会及其办公室，国有企业包括党委会及其办公室。生产部门通常被称为企业的一线部门，是从原材料开始被加工到产品成形的各个单位组成的部门，经常被称为车间。市场营销部门是企业与客户或用户的连接部门，可以看作生产部门的延伸，通过此类部门，企业的产品从生产者传送到使用者或商业企业。辅助服务部门是除前述三类部门外的其它部门，包括财务部门、人力资源部门、法务部门、研发部门、售后服务部门、统计与信息部门、宣传推广部门、群团组织部门、后勤保障部门，等等。生产维护部门和仓储部门可以归于生产部门，医务服务可以归于后勤保障部门。私营企业的党委会属于辅助服务部门。作为经济系统的一个细胞，企业系统的结构见图 4。

一般宏观经济系统的消费系统在系统内部，企业系统的产品使用部门在系统的外部，属于外部经济系统。企业内部部门之间的关系不再是市场交易关系，它们之间首先是信息交流，其次，其它部门都要服务于生产部门，联系变得比较简单。企业的总收益日常用于支付投入和投资，在一个时期结束时产生收入结余，这个结余是企业的金融资产。

B. 企业内部的投入产出关系

从理论上说，企业的非生产部门都是为生产部门服务的，但是，这种服务是没有任何结算的，有些服务是对于企业整体而言的，所以，部门之间的投入产出关系如何计量是一个问题。实际上，在企业内部的大多数部门之间都没有货币结算。

生产部门是企业的主功能部门，是完成企业使命的主体，其系统边界以原材料进入和产品输出为轴线构成企业的主要活动领域。不管是物质产品生产还是服务产品生产，过程中都要有各种物质的消耗。企业的生产活动过程中，不仅有人员活动做工，而且要使用各种工具设备。在生产系统内部，从前后向关系讲，从初始阶段单元开始，以最终产品为目标，企业部门间主要是单向投入关联，也存在少数的双向投入关联，如钢铁企业会使用一些产品作为原材料投入，水生产企业会有一些水作为中间投入。生产部门对管理部门在物质上既没有投入也没有需求，只接受从管理部门发来的指挥指令，并把自己的运行信息发给管理部门。生产部门接受辅助服务部门的服务，但一般没有逆向投入。

企业中的管理部门分领导层和综合管理部门。领导层是企业的决策层。在标准的现代公司治理结构下，企业的领导层分三级：股东大会、董事会和总经理（包括副总经理级）。除了领导层本身的活动以外，直接为领导层提供辅助服务的是各类办公室，如总经理办公室、各类秘书等。在企业中还存在一些综合管理部门，它们受领导层主管领导直接指挥，如生产管理办公室，代表领导者直接向各个部门下达指令。

管理部门的投入几乎都是外购产品，某些类型企业也会有一些自产产品投入，如钢铁、煤炭、电力等类企业会使用自发电，印刷企业会使用自己的生产设备完成文件的印制，大多数企业都会使用自己的维修部门修理电器及其它办公器具等。

营销部门虽然可以看作是生产部门的延伸，但在企业内部，产品的流通库存属于仓储部门，营销部门实际上操作的是信息，所以，该部门在物质的投入产出

关系上似乎非常独立。当然，营销部门同样接受管理部门的指令，其活动强度与生产部门的活动强度关联很大，也与企业外部市场环境关系很大。

企业内部的各类辅助服务单位从根本上说都是为生产部门提供服务的，其投入基本上是单向的，只是有些服务直接投向生产单位，有些直接投向管理单位，有些直接投向职工（如食堂），各辅助服务单位之间还有些相互服务。

辅助服务系统中的后勤保障系统包括职工生活（餐饮、医卫、健身、文娱）、厂区环境、安保、群团等。

作为以获取利润为最主要目的的企业，进行经济核算也是其核心活动，主要由企业的财务部门完成。

在当今时代，信息处理与管理活动已经成为企业的重要基础保证。有的信息处理相关活动属于企业的分支部门内部管理（如财务信息管理），有些则需要单独形成一个面向整个企业的部门，这就是现代组织中的信息中心。

处理与外部社会的关系也是现代企业的重要辅助活动。这类事务可以分成两类，一类是处理与法律有关的事务，一类是处理形象宣传和普通矛盾冲突的事务，第一类在企业中一般称为法务部门，第二类称为公共关系部门。

研究发明和产品开发是现代企业核心竞争力形成的关键活动。对大型企业和高技术企业，这个活动已形成独立的企业内部部门。

一个企业系统与外部经济单位之间通常是产品的供给和投入品的输入，这些交流一般是物和资金双重相对运动，但是，有些物资和服务的流通是单向的，如提供和接受社会援助捐赠。

企业与自然系统之间的联系有些通过外部经济单位，这是市场行为，有些是在企业内部进行，如采掘类企业的生产对象，矿石和自然生长物成为企业的投入，许多企业用自己的水井供水。企业与自然之间还有排废关系。

### 2.3.2 生产性服务产业的形成与发展

绝大多数生产性服务业的生产活动最初是与物质产品的生产活动处于同一个基本生产单元，二者融为一体，以物质产品为最终供给产品形式。在生产单元内部，凡是需要通用固定资本和人力的生产环节都可以独立出来形成专门的服务业，这就是社会分工。所谓通用就是可以在许多个企业中使用。

（1）服务性产业形成的经济学原因

实际上，企业内部的大多数服务活动的供给部门都可以独立出来形成一个市场单位，或者说，只要一种服务的供给方和需求方在财务上可以分割，那么，这两个单位就可能成为相互独立的市场单位。从市场经济企业的本质考察，一个独立生产单位能否持续存在的必要条件是：其产品能够以本身可以接受的价格销售出去，也就是有其它单位购买。

这里没有强调生产性服务单位的盈亏平衡，而说“本身可以接受的价格”，是因为，其活动的成本可能被另一个单位补偿，比如可能被国家或政府部门的优惠政策补偿，也可能被其上级控股公司补偿。在改革开放初期，不少合资企业长期处于亏损状态，于是出现外资在中国不赚钱的舆论，但是事实上，外资通过技术和品牌使用费获得了丰厚的收益，还可能由此消灭中国的传统竞争品牌。有些外资企业在初期利用其雄厚的资本优势，通过低价倾销迅速占领中国市场，然后再涨价获取垄断利润。

对于服务的需求方，一种生产性服务是由企业内部提供还是外包给其它市场

单位，可以用范围经济和规模经济的概念解释。当一种服务由企业内部生产时，可以节约场地和环境设施、节约部分管理成本、节约交易合同成本等。当一种服务由独立的市场单位生产时，主要是规模经济效益，在隐性上也可能存在经营者效率即经营者有更大的积极性。

对一种生产性服务，当市场上存在独立生产者时，本企业在自己生产和市场购买之间产生一个选择决策问题。当自己生产的成本大于购买价格时就会选择市场购买，当市场价格大于自己生产的成本时就会选择自己生产。如果两种接近，差异可以忽略不计时根据事理情理等非经济成本选择。

可以看出，从生产性服务需求方的角度看，决策的依据是范围经济判断：一个企业是多生产一种产品还是少生产一种产品？从生产性服务供给方的角度看，是否进行这种生产的市场条件一般是规模经济效应。当同一种服务产品有大规模的需求方存在时，一般就存在规模经济，就会形成一种服务产品市场；进一步，当不存在自然垄断条件时，就会形成一个服务行业[①]。

以设备租赁行业为例。一种生产设备在一个或几个行业的生产商都需要，但是，在生产过程中不是连续使用，有较长的闲置期，比如农作物收割机、一些建筑设备。如果每个使用者都自己购买，虽然扩大了该设备的市场，但是因为存在较大无效成本，既是私人无效也是社会无效，于是就有潜在市场机会。这时，如果有独立资本购买这种设备，在需求方需要时提供，不需要时撤回，那么，通过减少无效成本，就形成了一种既有社会经济性又有私人经济性的新市场。设备租赁行业在另一个角度看，也是共享经济的市场表现形式。

（2）现代生产性服务业

在历史过程中，有些生产性服务业的形成是专业化分工的结果，在现代市场经济中，这种专业化已经形成了全球化的格局。下面逐一对国民经济行业分类（GB/T 4754-20117）中的十五个服务业的形成及其生产性给出简明分析。下面的顺序没有按照行业门类的序号，而是把与实业生产部门关系紧密的排在了前面。

第 6 和第 7 门类：批发和零售业，交通运输、仓储和邮政业。

从物质生产部门首先独立出来的服务是产品销售活动，形成商业，这就是众所周知的第三次社会大分工。随后独立出来的是运输部门，如中国古代长期存在的镖局，既有安保性质也有运输任务。一部分运输活动是从商业行业独立出来，一部分是直接从物质生产部门独立出来，二者一起形成了运输产业，比如中国古代的船帮组织。上古时期[②]，与商业和手工业一样，运输业也主要是官府举办和使用，并为此进行了大规模道路建设。历史研究指出，在唐朝时期，运输活动仍基本停留在商贩自运阶段，运输工具、运输人员、商队护卫等都归属商人资本，而两宋时期是中国封建经济基础的成熟时期，商品经济日趋繁荣，于是独立的民间运输业发展迅速，民间航运业发展突出[7]。

现代经济中，商业、运输业和仓储业以及正蓬勃发展的快递业形成了更具整体性的现代物流产业，进一步提高了经济系统的运营效率。

第 10 门类：金融业。

金融事物是与货币财富的权利交易有关的一类经济活动。金融业是现代市场

① 行业与产业的不同在这里可以体现出来。凡是独立于其它产品的生产、由具有基层机构单位特征的生产者经营的经济生产领域都可以称为一个产业，而一个行业中应存在多个独立机构单位生产者。比如，假如全国只有一个铁路运输公司，那么，称铁路运输业为一个行业就不太恰当。

② 一种说法：夏商周秦汉时期是上古，魏晋南北朝隋唐时期是中古，宋元明清时期属于近古。

经济的血液系统，为经济活力提供能量。首先，发行和管理货币虽然一直是政府的垄断职能，但是，现代金融系统包括纸币和银行的诞生都是发生在民间商业系统，然后被政府监管和利用。“交子”是中国也是世界上最早使用的纸币，在北宋首先由民间的“交子铺户”发行，然后成都知府张咏将交子的发行变成“特许专营”，最后变成政府发行[8]。现代金融已经是在政府控制下的公共金融（中央银行、政策银行、社会保险）与商业金融（各类金融公司）组成的网络系统。其次，与商业和运输业不同，金融业的产生不是从物质产品生产部门分离，而是有天生的外部性，从古代“交子”的发行可见一般。再次，当今也有从物质生产部门分离出的金融机构，这就是大型集团公司建立的财务投资公司，是为企业技术改造、新产品开发、产品销售以及子公司之间的资金往来提供金融服务的非银行金融机构。

虽然金融业的发展促进了现代经济的效率和效益的提高，但是，金融业过度的自我繁殖能力催生了虚拟经济泡沫，加大了经济危机风险。金融衍生品的初心目的是分散经营风险，但是其滥觞发展脱离了传统金融业直接服务于实业生产和生活的功能定位，变成了财富再分配的逐利工具，成为金融巨鳄吸血民众和中小资本的狩猎场，造成了严重的经济监管挑战。

第 9 门类：信息传输、软件和信息技术服务业。

这一门类可以统称为信息服务业，包括信息生产服务、信息传递服务和信息技术服务，有些信息服务是对信息进行二次加工。根据《国民经济行业分类与代码（GB/T 4754-2017）》，现代信息服务业包括三个大类：①电信、广播电视和卫星传输服务，②互联网和相关服务，③软件和信息技术服务业。这个行业的产品性质在服务性和物质性上具有模糊性。比如其中的软件开发公司，如果其仅仅是接受其它企业的委托，为各企业开发专门的软件，软件一开发出来就属于委托单位，那么，它属于服务性产品生产部门，但是，如果将开发的软件作为商品出售，那么它就属于物质产品部门，属于制造业。当然，因为许多软件产品的售后服务包括升级和修补价值大于初始产品价值，也可以被简单归于服务性行业。

许多信息内容服务商产品的载体性质（服务性还是物质性）也具有模糊性或复合性。以电视剧这种产品为例。人们消费的对象是剧中的精神内容和艺术内容。其精神内容——以剧本内容而言具有物质产品的性质，生产出来后可以储存和持久存在，而艺术内容从表演活动看具有服务性——即时生产即时消费，但是，如果被制成光盘或储存在其它介质上，艺术内容也具有了物质产品的性质。在国民经济行业分类目录里边，一部电视剧从生产到消费的过程中的生产部门被分成了三个大类：电视剧的写作与表演属于第 88 大类：文化艺术业，电视剧的节目制作属于第 87 大类：广播、电视、电影和录音制作业，电视剧电磁信号的生产、传输和接收服务属于第 63 大类：电信、广播电视和卫星传输服务，还可能包括第 64 大类（互联网和相关服务）和第 65 大类（软件和信息技术服务业）。文学书籍的生产也涉及到三大类部门：文化艺术（创作）业、出版业和印刷业。

信息传递在原始阶段是与信息生产同属于一个部门，后来在国家的垄断形式下出现了专门的部门领域：邮驿或邮局，再后来形成了独立的社会行业——邮递业。现在的邮递业不仅是信息传输，同时经营物质产品运输。但即使在当代，有些信息传输由于保密性仍属于生产企业内务。

第 12 门类：租赁和商务服务业。

租赁业是现代经济的重要产业部门，在发达国家已经成为支柱产业。租赁业主要包括三大类：机械设备租赁，文体设备和用品租赁，日用品租赁。第一类以

生产性租赁为主，第二三类则以消费性租赁为主。无论是大型设备还是小物件如图书，成为租赁对象的特征是一次性使用，或一年中季节性使用，即闲置期比较长。租赁业的发展极大地节约了社会资源，市场化经营对这一产业发展是最适合的。

长期连续使用而采取租赁方式的对象以不动产为主，其存在在于资源的垄断性。这一领域属于第 11 门类。

商务服务是现代产业的一个大类，内容比较庞杂，包括组织管理服务、综合管理服务、法律服务、咨询与调查服务、广告服务、人力资源服务、安全保护服务、会展服务、旅行社及其它商务服务，共九个大类。这些领域大多数是现代社会的新生事物，是由社会生活的复杂度提高催生的。个别如安保服务和法律服务在古代也存在相类活动，但复杂性不可同日而语。

第 11 大类：房地产业。

房地产业是现代社会中内容比较单一但规模相当大的一类产业，在发达国家，其增加值占比是与商业、公共行政、租赁和商务服务并列的前四大产业之一，在日本是第一大产业。现代房地产业的服务内容包括：房地产开发经营、物业管理、房地产中介、房地产租赁、其它房地产相关服务等五大方面。这个产业服务的对象同时有生产和生活两方面。显然，无论是企事业组织还是家庭，要存在于世首先需要一片遮风挡雨的房，而房屋及相关服务成本是生产和生活成本的较大的一块。

第 8 门类：住宿和餐饮业。

餐饮业实际上是一个服务和物质生产混合的二重行业，也是一个消费性服务和生产性服务的混合行业。这个行业也有多重起源性。首先，当人们出门在外，没有办法自己做饭时需要外部帮助，这时的餐饮服务主要表现为消费性服务；其次，大多数雇人的行业都集体搭伙，现代社会组织许多有公共食堂，如果食堂的费用主要由机构单位支付，其性质就具有生产服务性，至少是间接的生产服务。如果主要由个人支付则具有消费服务性。如社会公共产品一样，大多数组织对内部食堂或餐厅的补贴也是一种生产性购买，通过这种补贴促进了企业的生产经营效率和效益，所以，属于生产性的。

住宿业同样是一个服务生产与物质生产、消费性服务与生产性服务的混合行业，起源特点与餐饮业也类似。

第 13 门类：科学研究和技术服务。

在国民经济行业分类中，这个门类包括三个大类：研究和试验发展、专业技术服务、科技推广与应用服务。

其中的第一大类属于人们俗称的基础研究，包括基础理论研究和应用基础研究，按照钱学森的科学技术体系学，则包括基础科学研究和技术科学研究。在国民经济行业分类标准（GB T4754-2011）中的定义是：“指为了增加知识（包括有关自然、工程、人类、文化和社会的知识），以及运用这些知识创造新的应用，所进行的系统的、创造性的活动；该活动仅限于对新发现、新理论的研究，新技术、新产品、新工艺的研制研究与试验发展，包括基础研究、应用研究和试验发展。”传统上，这一类研究具有较强的公共产品生产属性，以公共财政的支持资助为主要经费来源。在发达经济体的大型企业中，对于有显著应用技术前景的基础理论研究也投入巨额资金。对于一个国家，只有具有了充分的财力基础后，才能在基础研究上有人力和物力上的大投入，因为基础研究使用的是社会剩余产品。虽然说科学技术是第一生产力，但是，发展科学技术研究事业需要产出资源

的投入，科学技术事业发展水平与直接生产力水平是相辅相成的。在我国生产力水平比较低财力比较小时，只能采取勒紧裤腰带、集中优势资源点上突破。现在我国比较富裕了，因而可以全面规划、多线突进、多元发展。

这个门类的第二和第三大类是直接与生产相联系的领域，是典型的现代生产性服务产业。不过，这些领域仍然分为市场和非市场产业。有些服务具有公共产品属性，难以依靠市场经营获取生产资源，如大多数的气象服务、自然灾害服务、海洋服务、生态服务、标准建立和维护服务、自然资源勘查服务，等等。

第 14 门类：水利、环境和公共设施管理业。

这个门类包括水利管理业、生态保护和环境治理业、公共设施管理业三大类。表面上看，这个门类的产品都具有较强的公共产品属性，主要由政府组织生产，但是，根据委托管理理论，这些领域的生产活动可以通过招投标承包和委托进行经营。

第 15 门类：居民服务、修理和其他服务业。

这个门类基本属于消费性服务，但生产部门也可使用同样的服务，如汽车、摩托车修理和维护服务、办公设备修理和维护等可以同样服务于消费和生产部门。

第 16 门类：教育。

这个门类包括学前教育、学历教育和技能培训、教育辅助及其他教育三大块。在我国，学前教育和学历教育以国家财政支持为主，有较大比例的市场化，如私立幼儿园和学校，学生家庭也支付一定数额的费用。第三大块以市场化办学为主，也有相当大比例的公办培训，如公务员和教师培训。第三大块有相当大的生产性服务。

第 17 门类：卫生和社会工作。

卫生工作以医疗机构为主，包括防疫保健机构、急救中心和计划生育服务机构。卫生工作以消费者为主要服务对象，也为企事业单位提供卫生服务，大型企事业单位有独立的医卫院所，所以其有些工作属于生产性服务。

社会工作是以照料、看护和帮助老弱病残人员为主的社会保障福利性质工作，因此，其以消费性服务为主。

第 18 门类：文化、体育和娱乐业。

这个门类下包含了五个大类，依次是：新闻和出版、广播电视电影和影视录音制作、文化艺术、体育、娱乐业。这个部门有两个特征，一是其服务对象既有直接的消费者也有生产机构，二是其中的出版和影音作品的物化工作隐含着物质产品生产属性。另外，这个门类的有些服务具有公共产品性，有些机构的生产活动是跨门类产品生产，如广电等媒体机构既从事公共宣传又从事广告业务。公共宣传从财政获得经费，广告业务从市场获得收入。

第 19 门类：公共管理、社会保障和社会组织。

这是一类典型的公共产品生产机构，其产品服务对象从实际效果看不仅是居民家庭和个人，而且也包括生产单位，所以，对其产品的使用不仅属于消费，而且属于生产投入，但是，在国民经济统计中，生产单位对该部门产品的使用主要是诉讼法律费用和行政服务费，居民部门不直接使用，而是由国家财政作为对公共产品的购买支付。

社会保障服务包括基本养老保险服务、企业年金服务、农村社会养老保险服务、失业保险服务、补充医疗保障服务、工伤保险服务、失业保险服务、最低生活保障服务。居民对这些服务也没有直接支付，由生产单位和公共财政支付。

第 20 门类：国际组织。

这一门类指联合国和其他国际组织驻我国境内机构等的活动。这些机构的经费主要来自境外，国内机构和居民对其产出没有直接购买。根据联合国等组织编制的国民账户体系（SNA），国际组织不是一个国家的常住机构单位，因此其产出不构成驻在国的 GDP。国际组织在驻在国的商品购买属于该国的出口。

## 3 产业革命

产业革命理论是描述人类社会生产力进步规律的科学认识成果，但长期以来缺乏规范的核心范畴，标准不清晰。下面以钱学森相关论述为基础，从生产力构成要素进化的特征出发，论述人类社会历史中的产业革命。

### 3.1 钱学森的产业革命理论

观察人类社会产生以来的历史，社会的根本进步就是生产力的进步，生产力的根本进步就是生产技术的进步，生产技术的革命性进步则需要深刻的科学知识进步。在社会、经济、技术和科学关系的认识上，钱学森从科学革命、技术革命、产业革命和社会革命的概念和关系上做出过精辟的论述。他说[9]：“人认识客观世界过程中的飞跃称为科学革命”，“改造客观世界技术发展中的飞跃，就是毛泽东同志提出的技术革命”，“技术的发展必然带来生产力的发展，而生产力的发展必然引起经济结构的变化。马克思用了经济的社会形态这个词。而经济的社会形态的跃变就是所谓‘工业革命’，或广义地说，是‘产业革命’”，“既然产业革命是经济的社会形态的跃变，即社会形态在经济侧面的跃变，那也是一种社会形态的跃变，也是一种社会革命。”根据这四种革命之间的关系，钱学森认为，这些概念有助于人们充分认识科学技术进步是社会发展和进步的决定性因素。

钱学森在 1984 年提出了从第一次产业革命到第六次产业革命的概念[10]。第一次产业革命是农业、牧业的出现，大约在 1 万年前；第二次产业革命是商品生产的出现，大约在 3000 年前；第三次产业革命是大工厂的出现，大约在 300 年前，伴随资本主义出现；第四次产业革命是大规模国际生产体系和世界市场体系的建立，大约在 120 年前。第五次产业革命的核心是信息革命①。关于第五次产业革命的出现时间，钱学森没有讲，可以认为起始于电子信息技术如电话电报的出现，计算机的出现为其加速，爆发式彰显则是互联网信息技术的普及。钱学森提出的第六次产业革命是建立农业型的知识密集产业。“知识密集型产业，就是把所有的科学技术都用在生产上，靠高度的科学技术的生产。……农业型的产业就是指像传统农业一样，以太阳光为直接能源，靠地面上或海洋里的植物的光合作用为基础，来进行产品生产的生产体系。”

关于第五次产业革命，钱学森在 1995 年又有过一次谈话②，指出[11]：“从前人与机器结合，是搞机械加工，那是人力的扩展和延伸；今天人和计算机结合，是人脑的扩展和延伸。我相信，这个结合对人类社会的影响将更加深远。所以从这一点看，我们又加深了对第五次产业革命的认识。”“这里我要着重指出，第五次产业革命给我们带来的，必将是人—机结合，即人必须和信息网络结合在一

① 信息与数据资料的区分：信息是人们对事物的状态判断，其功能是人们决策的依据；数据资料是客观存在的形式记录，其功能是生产信息的原材料。一项数据资料可以有双重身份：当其本身被用来直接做决策时是信息，当其被用来生产新的信息时是数据资料。

② 这是钱学森 1995 年 12 月 11 日与王寿云、于景元、戴汝为、汪成为、钱学敏、涂元季 6 人的谈话。收录于《创建系统学》，山西科学技术出版社，2001。

起工作，人离开了信息网络的终端机将无法工作，这一天很快就要到来了。原始人怎么工作？全靠自己的四肢，那时没有什么工具，后来有了工具，人学会使用工具，这是一个进步。到了发明机器，使用动力驱动机器工作，那是一个更大的进步。当然，这已经是人—机结合了，不过人占据很重要的位置。现在人又进入了一个新时代，即人要工作，必须使用计算机网络，终端机就像我使用的笔一样。”

关于第六次产业革命中的农业型的知识密集产业，钱学森指出了五个领域，分别是农业产业、林产业、草产业、海产业和沙产业。第一个农业产业不是传统的种植业，而是种养加一体的产业体系。林产业也不是单纯的林木产业，而是以林地为中心的种养加联合产业。草产业则是以草地为基础、以畜牧业为中心的种养加联合体，甚至可以包括沼气和风力发电。海产业是以海洋滩涂为基础的种养加联合体。沙产业则在沙漠戈壁上种植特种经济植物或进行其它产业开发。

关于第七次产业革命，首先是在两封通信中提出。1992 年 11 月 18 日致王寿云信中首次提到第七次产业革命，认为：“现在已露出苗头的是由纤技术（Nanotechnology）引起的第七次产业革命，这也要有人研究，估计到建国 100 周年时，将在我国开花。”1993 年 11 月 7 日致陈信中的信中重新定义了第七次产业革命，认为“再过几十年，我看就会由人自身的改造提高带来又一次新的产业革命——第七次产业革命。”1993 年 12 月 11 日致浦汉昕信中再次提到“以改造人民体质为核心的第七次产业革命”。1994 年末由钱学森、于景元、涂元季、戴汝为、钱学敏、汪成为、王寿云同志联合撰写的文章中全面论述了七次产业革命，提出：“人体科学（包括医学、生命科学等）在 21 世纪将有巨大发展。人体功能的提高，将使生产力三要素中最重要、最活跃的劳动力素质大大提高，其影响将渗透到各行各业，这无疑又将引发一次新的产业革命，这就是涉及人民体质建设的第七次产业革命。”

1997 年 4 月 27 日致王寿云等六位同志信中提到第八次产业革命，说：“将来还可能有从分子水平设计的结构（即所谓 Nanotechenology）为基础的第八次产业革命。”

钱学森的产业革命理论基于科学技术推动的生产力发展，指出了未来 50 至 100 年内的人类社会经济发展前景。

### 3.2 对产业革命的新思考

钱学森的产业革命理论凸显着其深厚的工程技术专业背景，在工程技术层面看得很远，更体现了其系统工程思想，其第六次产业革命思想很符合今天的循环经济思想。结合今天的新发展理念，基于生产工具发展三维度理论，可以做出进一步的开拓。

#### 3.2.1 钱学森第六次产业革命说的缺陷

钱学森产业革命理论给了我们很大启示，但理论尚不完备。

（1）与前面的五次产业革命相比，钱学森第六次产业革命概念覆盖的经济产业有点狭窄，是以人类的食物生产为主。从今天的发展形式看，基于物联网和智能技术的产业生产方式变化更像是第六次产业革命的特征。钱学森狭义第六次产业革命可以在广义产业革命的支持下在更高层次上发展，作为新的产业革命的分支领域。

实际上，关于第六次产业革命的说法也与其关于产业革命性质的说法不相符。钱学森曾指出[12]：“产业革命决不是说哪一个局部的变化，不是生产技术应

用到哪一个方面所引起的飞跃，而是全局性的、整个生产体系的飞跃变化，不只是工业，还有农业，交通运输，以至经济关系的变化。因此，如果说成一个定义的话，产业革命就是生产体系组织结构，以及经济结构的飞跃变化。它是因为生产技术促进了生产力的发展所导致的飞跃。”

（2）在钱学森的产业革命描述中缺少了生态环境内容，以人工改造自然的味道重了点。现在，我国发展以“两山理论”为指导，在增加绿色的同时强调保护自然的原生态，实施退耕还林，退牧还草，伏季休渔，设立生态保护区。如果把钱学森的以系统工程思想为指导的循环经济思想和“两山理论”新发展理念想结合，以广义第六次产业革命技术为支持，做好全面的土地功能规划，一定可以为人类社会展现更光明的前景。

（3）钱学森产业革命理论没有从生产力的性质揭示发展规律，依靠的是对科技发展前景的直觉思考。

#### 3.2.2 新七次产业革命阶段论

在生产力要素构成演化理论的支持下，可以提出更合理的产业革命的范畴定义和阶段划分。

产业革命的前提是技术革命或生产力革命。根据前述生产力进步三维度理论和生产力发展历史，人类的生产力革命经过了如下的阶段：三个材料革命阶段、两个动力革命阶段、一个控制力革命阶段，正在启动第二个控制力革命阶段。

第一次材料革命是石器制作技术的革命，使人类从旧石器时代进化到新石器时代，这次技术革命引起的产业革命经历了漫长的时期，在生产方式上催生了三次社会大分工，使人类社会从原始社会进化到奴隶社会。当然，这个时期的材料技术不仅是石器，还有木器、陶器和纤维技术（缫丝、麻布），还有建筑技术，但是，作为当时的主要产业的农业，其生产工具一直主要是以石器为主导。

第二次材料革命是铜器技术革命。铜器技术革命不仅使人类的生产工具进化到青铜器时代，而且使得手工业和商业进一步分化和扩展。铜器技术革命通过生产力数量的积累，促进了社会组织方式的进步，使人类社会达到奴隶社会的顶峰，出现封建社会的萌芽。在这个时期，金银制品也出现了，中国陶瓷技术开始发展。

铜器技术革命虽然促进了手工业和商业的巨大发展和人类生活方式的巨大进步，但是，对于处于社会主导产业的农业促进不大。

第三次材料革命是铁器技术革命。铁器技术的出现和发展，极大地改进了农业生产技术，促进了农业经济的发展，也改进了手工业生产技术，使手工业在民间普及起来。铁器技术革命催生了封建社会形态的成熟发展，使得手工业真正在社会经济中成为一个产业。

前三次技术革命从出现到发展成熟都经历了两千余年的发展过程，在此过程中，既催生了一个产业的形成，也催生了新的社会制度。中国封建社会形态的真正成熟是在宋朝时期，这时，不仅手工业摆脱官府垄断形成制度性独立发展，同时使得商业也成为社会的独立力量。正是由于手工业和商业组织的发展，在封建社会内部萌芽了资本主义生产方式。但是，这个萌芽只有在新的动力技术革命的时代才能催生社会革命。

第一次动力革命阶段起始于水力技术的大规模应用，但是，真正引起产业革命的是蒸汽机的发明和推广使用，开始于 18 世纪后期。后来从蒸汽机发展到内燃机（1860 年），能源从煤炭发展到石油。这次技术革命使得工业成为社会经济的主导产业，资本主义社会制度在世界上占据主导地位。这个阶段，因为英国

完成了社会统治力量的转换，成为工业革命的先行国家，中国则由于从明朝到清朝的倒退式换代，迟滞了 200 余年。这次产业革命是公认的历史性巨变，不仅形成了动力机器产业，而且催生了其它产业，如大规模机械运输产业：汽车、火车、飞机、轮船。总而言之，这一次产业革命极大地提高了人类劳动生产率，使剩余价值的普遍生产成为可能。

第二次动力革命阶段是电力技术革命。发电机发明于 19 世纪前期，真正带来工业动力革命有赖于大功率电动机的发明，时间是 1873 年。电力技术不仅扩展了煤炭和石油能源的使用，而且不断开发新的电力技术，以核能为主的新能源技术不断涌现，形成了基础性的能源产业。在这个时期，由于化学科学的发展和化工技术的发展，形成了化学纤维工业，时间在 1891 年，还出现了橡胶工业（1844 年）和塑料工业（1907 年）。

第一次控制力革命是电子技术革命。首先是 1904 年发明二极管，1906 年发明三极管，其次在二十世纪三十至四十年代建造了电子计算机，1950 年发明晶体管，1958 年发明集成电路，最终在 1969 年出现了互联网技术，使得这次技术革命的力量不断升级，在 1990 年代形成了新经济概念。电子技术革命不仅带来了自动化产业革命，而且带来了通信技术革命，形成了电子工业，催生了软件产业、新文化娱乐产业等一系列新兴产业，改造升级了传统工业产业。

上述每一次技术革命对经济产业的变革都是非常基础性的作用，不仅自身形成新的产业，而且催生一系列其它新兴产业，改造传统产业，还带来了社会生产方式和生活方式的演进，所以，以它们来划分产业革命的阶段是合理的。从第一次材料革命到第一次控制力革命，六次技术革命带来六次生产力革命，也形成六次产业革命。这里强调指出一点，技术革命是比生产力革命更基础的概念。一次技术革命不一定引起生产力革命，但一次生产力革命必然以某种根本性技术带起。如化学纤维技术的发明引起纺织技术革命，但纺织技术革命不能算作一次生产力革命，也不是一次广义产业革命，只是某个产业领域内部的狭义产业革命。一次生产力革命造成的是一个社会发展阶段。

每一次重大技术革命都有一个发明、发展到极致的阶段。在极致阶段往往孕育着社会形态的阶段性革命，并期待着新的技术革命。以新控制力为特征的第七次产业革命正在孕育发展之中。从产业革命的历史中也可以看到，每次生产力革命都是对人体的某个器官的延伸或解放。

### 3.2.3 关于第七次产业革命及其后续发展

当前，世界正处在第七次产业革命的前夜。大家都能感受到，智能技术和智慧城市等概念正搅动着各国的产业战略决策。

第七次产业革命将以物联网技术和智能技术为核心，形成第二次控制力革命。可以认为，第二次控制力革命的技术基础是 5G 及 6G 移动通讯技术，而基础的制造技术则是从 1980 年代诞生并持续发展的纳米技术。只有这种技术突破使得智能控制革命可以实现。这次革命对生产方式的影响首先体现在无人工厂和无人店铺的出现，并将引起人们工作方式、生活方式和社会组织方式的变革。第七次产业革命的深入发展需要高级的系统集成技术（不是芯片集成）的配合，需要从机构到社会各层面深入发展和应用钱学森提出的以复杂巨系统问题为处理对象的综合集成研讨厅体系技术。

在前述七次产业革命中，所指生产力的进步主要表现为原材料和生产工具三维度的进步。在生产力的构成要素中还包括辅助材料、劳动力和组织，那么，这

些成份的变化是否会引起产业革命呢？到目前为止，这些因素的变化相对于生产工具技术革命都是从属的变化。辅助材料技术的变化是工具技术变化的要求并反过来加速和促进生产工具技术的完善。劳动力为了在新工具技术下工作，需要学习和接受更好的教育，并适应生产关系的变化，因此，是生产工具技术革命推动了劳动力的培养方式的变革，催生了现代教育方式，将进一步引起教育组织方式的革命性变化。组织管理的变化以最大限度发挥技术效率为目的，其带来的生产率提高以生产工具能够提供的空间为限。所以，目前为止，看不出这些要素变化带动产业革命的前景。

预计，第七次产业革命成熟时，社会可能实现生产的全面社会化和智慧化生产，在实业生产一线只有很少的人员，那么，大多数的人力资源将从事什么工作？人类的社会生活方式将是怎样的？基本推断是：绝大多数人将完成高等教育，毕业之后的生活可能是：工作和日常生活紧密结合，有更多的时间休闲娱乐；工作的内容以创新活动为主，产业性质以生产性服务业为主导。这种情形有些类似于目前发达国家的现代化农业。对我国来说，农业的现代化可能超前工业实现，有后发优势。我国的农业前沿正在实现 5G+，无人机和无人农机技术已经实现和应用。根据第一次动力革命以来产业革命的间隔周期变化，第七次产业革命将在今后 30 至 50 年内完成，并将孕育带来第八次产业革命的技术革命。在这个过程中，还会发生促进和完善第七次产业革命的一系列技术革命，如新能源革命、蛋白质革命、航天革命、超算革命，等等。第八次产业革命的内容将是三大维度的综合成果：智慧技术革命。由于材料、动力（能源）、控制方式的综合进步，人的智慧即创新思维将得到极大的延伸，出现机器生命。

### 3.3 生产性服务业与产业革命

可以看到，近代以来，每一次技术革命都产生于专门进行技术创新研究的个人或机构，这是现代生产性服务业以技术服务为主导的特征。具有催生产业革命能力的基础性技术革命对于生产性服务业具有更大的推动或拉动作用。爱迪生在 1876 年建立的“门洛公园实验室”是美国第一个工业研究实验室（俗称“爱迪生发明工厂”），招聘工程师，按照计划进行发明，然后将专利权出售给企业。钱学森认为[13]：“爱迪生的研究所开始了现代科学技术的时代，也就是科学技术从个体劳动转变为社会化的集体劳动的时代。”

除了生产性技术服务业，与产业革命紧密联系的首先是运输业和商业两大基础性生产性服务业。每一次产业革命都推动了这两个产业的革命性变化，运输工具从人力车到畜力车，再到陆海空天的运输工具，再到智能化的无人运输车，商业也从市井小摊发展到大型超市、连锁店和无人超市，未来将是无人配送商业。其次是修理维护服务业。大型工业设备公司销售的不仅是物质产品，更是具有无限利润的售后服务。

马克思主义原理指明，生产力决定生产关系，技术革命引起的产业革命必然要求生产方式的变革。大工业产生以后，工厂生产的组织方式必然要求跟着变化，旧的组织方式容纳不了新的生产速度和生产效率要求。著名的福特流水线生产组织方式并不是福特突发奇想的产物，而是大机器生产速度催生的产物。现代公司制度的诞生和演变也是社会化大生产的必然要求。现代管理方法也被称为管理技术，管理技术的跨越式发展也是技术革命。钱学森把系统工程的普及和应用称为是一场技术革命，这个技术革命服务于第五次和第六次产业革命。管理咨询服务在现代生产性服务业中占有越来越重要的地位。

2021 年 7 月 2 日，韩国被联合国贸易和发展会议认定为发达国家，这是 1964 年联合国贸发会议成立后，首次有国家从发展中国家变更为发达国家。目前的发达国家，可以说大都完成或接近完成了第六次产业革命，生产性服务业成为经济的主导产业，其增加值占国内生产总值的三分之一。可以预言，在第七次产业革命接近成熟时，生产性服务业的地位将得到进一步的提升，综合集成研讨厅系统工程方法论将服务于第七次和第八次产业革命中的经济和社会管理。

附表 1 国民经济行业分类

| 门类 | 大类 | 门类 | 大类 |
|---|---|---|---|
| A 农、林、牧、渔业 | | G 交通运输、仓储和邮政业 | |
| | 01 农业 | | 53 铁路运输业 |
| | 02 林业 | | 54 道路运输业 |
| | 03 畜牧业 | | 55 水上运输业 |
| | 04 渔业 | | 56 航空运输业 |
| | 05 农、林、牧、渔专业及辅助性活动 | | 57 管道运输业 |
| B 采矿业 | | | 58 多式联运和运输代理业 |
| | 06 煤炭开采和洗选业 | | 59 装卸搬运和仓储业 |
| | 07 石油和天然气开采业 | | 60 邮政业 |
| | 08 黑色金属矿采选业 | H 住宿和餐饮业 | |
| | 09 有色金属矿采选业 | | 61 住宿业 |
| | 10 非金属矿采选业 | | 62 餐饮业 |
| | 11 开采专业及辅助性活动 | I 信息传输、软件和信息技术服务业 | |
| | 12 其他采矿业 | | 63 电信、广播电视和卫星传输服务 |
| C 制造业 | | | 64 互联网和相关服务 |
| | 13 农副食品加工业 | | 65 软件和信息技术服务业 |
| | 14 食品制造业 | J 金融业 | |
| | 15 酒、饮料和精制茶制造业 | | 66 货币金融服务 |
| | 16 烟草制品业 | | 67 资本市场服务 |
| | 17 纺织业 | | 68 保险业 |
| | 18 纺织服装、服饰业 | | 69 其他金融业 |
| | 19 皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业 | K 房地产业 | |
| | 20 木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业 | | 70 房地产业 |
| | 21 家具制造业 | L 租赁和商务服务业 | |
| | 22 造纸和纸制品业 | | 71 租赁业 |
| | 23 印刷和记录媒介复制业 | | 72 商务服务业 |
| | 24 文教、工美、体育和娱乐用 | M 科学研究和技术服务 | |

附表 1 国民经济行业分类

| 门类 | 大类 | 门类 | 大类 |
|---|---|---|---|
| | 品制造业 | 业 | |
| | 25 石油、煤炭及其他燃料加工业 | | 73 研究和试验发展 |
| | 26 化学原料和化学制品制造业 | | 74 专业技术服务业 |
| | 27 医药制造业 | | 75 科技推广和应用服务业 |
| | 28 化学纤维制造业 | N 水利、环境和公共设施管理业 | |
| | 29 橡胶和塑料制品业 | | 76 水利管理业 |
| | 30 非金属矿物制品业 | | 77 生态保护和环境治理业 |
| | 31 黑色金属冶炼和压延加工业 | | 78 公共设施管理业 |
| | 32 有色金属冶炼和压延加工业 | | 79 土地管理业 |
| | 33 金属制品业 | O 居民服务、修理和其他服务业 | |
| | 34 通用设备制造业 | | 80 居民服务业 |
| | 35 专用设备制造业 | | 81 机动车、电子产品和日用产品修理业 |
| | 36 汽车制造业 | | 82 其他服务业 |
| | 37 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业 | P 教育 | |
| | 38 电气机械和器材制造业 | | 83 教育 |
| | 39 计算机、通信和其他电子设备制造业 | Q 卫生和社会工作 | |
| | 40 仪器仪表制造业 | | 84 卫生 |
| | 41 其他制造业 | | 85 社会工作 |
| | 42 废弃资源综合利用业 | R 文化、体育和娱乐业 | |
| | 43 金属制品、机械和设备修理业 | | 86 新闻和出版业 |
| D 电力、热力、燃气及水生产和供应业 | | | 87 广播、电视、电影和录音制作业 |
| | 44 电力、热力生产和供应业 | | 88 文化艺术业 |
| | 45 燃气生产和供应业 | | 89 体育 |
| | 46 水的生产和供应业 | | 90 娱乐业 |
| E 建筑业 | | S 公共管理、社会保障和社会组织 4 | |
| | 47 房屋建筑业 | | 91 中国共产党机关 |
| | 48 土木工程建筑业 | | 92 国家机构 |
| | 49 建筑安装业 | | 93 人民政协、民主党派 |
| | 50 建筑装饰、装修和其他建筑业 | | 94 社会保障 |
| F 批发和零售业 | | | 95 群众团体、社会团体和 |

附表 1 国民经济行业分类

| 门类 | 大类 | 门类 | 大类 |
|---|---|---|---|
| | 51 批发业<br>52 零售业 | T 国际组织 | 其他成员组织<br>96 基层群众自治组织<br>97 国际组织 |

附表 2 人类社会生产力发展简史

| 发明物 | 发明时间 | 发明地 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 木器、石器 | 300 万年前-5000 年前 | 世界各地 | 世界各地发展的步调不一致，精准时间无法确定。 |
| 黄铜器 | 公元前 4700 | 中国 | 陕西姜寨遗址出土的公元前 4700 年前冶炼黄铜片及黄铜圆环为世界上最古老的冶炼黄铜，标志着人类初步掌握了金属冶炼技术。 |
| 青铜器 | 公元前 4000 | 伊拉克<br>中国 | 中亚的美索不达米亚是世界上已知的最早掌握青铜冶炼技术的文明，出土了公元前 4000 年的冶炼青铜器，人类初步踏入了青铜时代的门槛。<br>在中国，距今 5000-4000 年，相当于尧舜禹时代。古文献上记载当时人们已开始冶铸青铜器。黄河、长江中下游地区的龙山时代遗址里，经考古发掘，在几十处遗址里发现了青铜器制品。甘肃马家窑文化遗址出土的单刃青铜刀是目前已知的中国最古老青铜器，同时也是目前世界上最古老的青铜刀，经碳 14 鉴定距今约 5000 年。 |
| 铁器 | 公元前 1510 年~公元前 1310 年出现冶炼铁。 | 中国 | 铁的冶炼虽然出现较早，但作为生产力进步标志的铁犁出现在公元前 600 左右的春秋时期。 |
| 畜力 | 公元前 2070-公元前 600 左右 | 中国 | 相传，夏禹时代奚仲驯马拉车，而牛拉车更早。<br>中国在春秋时期开始用铁犁，也开始用牛耕地。 |
| 水力 | 水碓：公元前 40-25<br>水排：公元 31 年<br>水磨：晋代 | 中国 | 最早提到水碓的是西汉桓谭的著作。杜预（222～284 年）发明连机碓。<br>建武七年（公元 31 年），杜诗创造了利用水力鼓风铸铁的机械水排。<br>水转纺纱机：发明于南宋后期,元代盛行于中原地区。<br>马钧大约在公元 227 至 239 年间创造一个由水轮转动的大型歌舞木偶机械，包括以此水轮带动舂、磨。 |
| 指南针 | 唐至宋：710 年至 1100 年 | 中国 | 中国约在战国时期（公元前 475 年—公元前 221 年）发明勺形司南，唐开元出现磁针，五代发现磁偏角，元朝出现悬浮指南针，并用于航海，宋朝出现罗盘。 |
| 火药 | 800-900 年 | 中国 | 在春秋时期就有记载，但黑火药具体配方一般认为是在唐朝末年出现的，并被用于军事。宋代已用于狩猎、开山、采石。十二三世纪时传 |

附表 2 人类社会生产力发展简史

| 发明物 | 发明时间 | 发明地 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| | | | 入阿拉伯国家。 |
| 水力纺纱机 | 1769 | 英国 | 1769 年，英国钟表匠理查德·阿克莱特，以水力作为动力，发明了水利纺纱机，比珍妮纺纱机效率更高、纺出来的纱坚韧结实。 |
| 水力织布机 | 1785 | 英国 | 1785 年，理发匠卡特莱特发明水力织布机，使织布工效提高了四十倍。 |
| 蒸汽机 | 1698-1776（历 78 年） | 英国 | 1698 年托马斯·塞维利和 1712 年托马斯·纽科门制造了早期的工业蒸汽机，主要用于煤矿排水水泵。<br>1776 年制造出第一台有实用价值的直线往复式蒸汽机，用于矿山水泵。 |
| 内燃机 | 1794-1897（历 103 年） | 英国，德国 | 1794 年，英国人斯特里特提出从燃料的燃烧中获取动力，并且第一次提出了燃料与空气混合的概念。1833 年，英国人赖特提出了直接利用燃烧压力推动活塞作功的设计。<br>1897 年，德国工程师狄塞尔（Diesel）首创的压缩点火式内燃机(柴油机)研制成功，为内燃机的发展开拓了新途径。 |
| 电动机 | 1821-1873（历 52 年） | 英国<br>比利时 | 1821 年法拉第完成了电动机的原理性发明。1873 年，比利时人格拉姆发明大功率电动机，电动机从此开始大规模用于工业生产。 |
| 发电机 | 1832-1896（历 64 年） | 法国<br>德国<br>比利时<br>美国 | 1832 年，法国人毕克西发明了手摇式直流发电机。<br>1866 年，德国的西门子发明了自励式直流发电机。<br>1869 年，比利时的格拉姆制成了环形电枢，发明了环形电枢发电机。<br>1882 年，美国的戈登制造出了输出功率 447KW，高 3 米，重 22 吨的两相式巨型发电机。<br>1896 年，特斯拉的两相交流发电机在尼亚拉发电厂开始营运。 |
| 电灯（照明） | 1854-1910（历 56 年） | 英国<br>美国 | 1854 年，移民美国的德国钟表匠亨利·戈贝尔用一根放在真空玻璃瓶里的碳化竹丝，制成了首个有实际效用的电灯，1860 年，英国人约瑟夫·斯旺也制成了碳丝电灯。1874 年，加拿大的两名电气技师申请了一项电灯专利：在玻璃泡内充入氮气，以通电的碳杆发光，但他们没有足够财力继续完善这项发明，于是在 1875 年把专利卖给了爱迪生。爱迪生购入专利后尝试改良灯丝，终于在 1880 年制造出能持续亮 1200 个小时的碳化竹丝灯。1910 年，美国的库利厅用钨丝做灯丝，发明了钨丝灯泡。 |
| 电报机 | 1835 | 美国 | 1835 年美国画家莫尔斯经过 3 年的钻研之后，第一台电报机问世，莫尔斯成功地用电流的“通”“断”和“长短”来代替了人类的文字进行传送，这就是鼎鼎大名的莫尔斯电码。 |
| 电子管 | 1904 | 英国<br>美国 | 1883 年，托马斯·爱迪生正在为寻找电灯泡最佳灯丝材料，曾做过一个小小的实验。他在真空电灯泡内部碳丝附近安装了一小截铜丝，希望铜丝能阻止碳丝蒸发。但是他失败了，他无意中发现，没有连接在电路里的铜丝，却因接收到碳丝发射的热电子产生了微弱的电流。当时爱迪生正潜心研究城市电力系统，没重视这个现象。但他为这一发现申请了专利，并命名为“爱迪生效应”。 |

附表 2 人类社会生产力发展简史

| 发明物 | 发明时间 | 发明地 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 计算机 | 1930-1946 | 美国 | 1904 年，世界上第一只电子二极管在英国物理学家弗莱明的手下诞生了，这使爱迪生效应具有了实用价值。弗莱明也为此获得了这项发明的专利权。<br>1906 年，美国发明家德福雷斯特（De Forest Lee），在二极管的灯丝和板极之间巧妙地加了一个栅板，从而发明了第一只真空三极管.<br>1930 年，美国科学家范内瓦·布什造出世界上首台模拟电子计算机。<br>1946 年 2 月 14 日，由美国军方定制的世界上第一台电子计算机“电子数字积分计算机”（ENIAC）在美国宾夕法尼亚大学问世。用了 18000 个电子管，占地 150 平方米，重达 30 吨，耗电功率约 150 千瓦，每秒钟可进行 5000 次运算， |
| 晶体管 | 1947 | 美国 | 1947 年 12 月 16 日：威廉·邵克雷（William Shockley）、约翰·巴顿（John Bardeen）和沃特·布拉顿（Walter Brattain）成功地在贝尔实验室制造出第一个晶体管。<br>1950 年：威廉·邵克雷开发出双极晶体管，这是现在通行的标准的晶体管。 |
| 晶体管计算机 | 1955 | 美国 | 1955 年，美国在阿塔拉斯洲际导弹上装备了以晶体管为主要元件的小型计算机。<br>1958 年，美国的 IBM 公司制成了第一台全部使用晶体管的计算机 RCA501 型。<br>1964 年，中国制成了第一台全晶体管电子计算机 441—B 型。 |
| 集成电路 | 1958 | 美国 | 1958 年：仙童公司 Robert Noyce 与德仪公司基尔比间隔数月分别发明了集成电路，开创了世界微电子学的历史。 |
| 核电 | 1951 | 美国 | 1951 年 12 月美国实验增殖堆 1 号（EBR-1）首次利用核能发电。<br>中国首座核电站秦山核电站 1985 年开工，1991 年建成投入运行，1994 年商业运行，电功率为 300MW。 |
| 互联网 | 1965-1970 | | 1965 年，MIT 林肯实验室的 TX-2 计算机与位于加州圣莫尼卡的系统开发公司的 Q-32 计算机通过 1200bps 的电话专线直接连接(没有使用包交换)。随后美国国防部研究计划署（ARPA）又将数据设备公司(DEC)的计算机加入其中，组成了实验网络。1969 年，美国国防部委托开发 ARPANET，首先用于军事连接，后将美国西南部的加利福尼亚大学洛杉矶分校、斯坦福大学研究学院、UCSB（加利福尼亚大学）和犹他州大学的四台主要的计算机连接起来。1970 年，ARPA 网在美国东海岸地区建立了首个网络节点。并开始向非军用部门开放，许多大学和商业部门开始纷纷接入，后由于 TCP/IP 体系结构的发展，ARPA 网在七十年代迅速发展起来并演变成今日的互联网。 |
| 移动通信技术 | 1981 | 瑞典，美国，英国等 | 第一代移动通信系统(1G)是在 20 世纪 80 年代初提出的，它完成于 20 世纪 90 年代初，如 NMT（北欧移动电话）和 AMPS（高级移动电话系统），NMT 于 1981 年投入运营。第一代移动通信系统是基于模拟传输的。目前的移动通信技术是第五代即 5G，6G 已开始研发。 |

附表 2 人类社会生产力发展简史

| 发明物 | 发明时间 | 发明地 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 纳米技术 | 1980-1990 | | 1981 年扫描隧道显微镜的发明实现了前所未有的单个原子和键的可视化。<br>1985 年由哈里・克罗托、理查德・斯马利和罗伯特・柯尔发现富勒烯.<br>1991 年日本的 NEC 公司基础研究室的电镜专家饭岛澄男发现碳纳米管。<br>2004 年英国曼彻斯特大学的两位科学家安德烈・盖姆（Andre Geim）和康斯坦丁・诺沃消洛夫（Konstantin Novoselov）发现石墨烯。 |
| 物联网和人工智能 | | | 正在发展和应用的起始阶段。但不能确定具体的发生年代。 |

注：表中未列中国古代四大发明中的造纸术和活字印刷术，此二术非直接推动生产力三维度的发展。

**参考文献：**

[1] Greenfield H I. Manpower and the growth of producer services[M]. New York: Columbia University Press, 1966.
[2] 马克思. 资本论:第一卷. 北京:人民出版社，1975:218。
[3] 马克思.马克思恩格斯全集(第 26 卷第 1 册)[M].北京:人民出版社，1995:151.
[4] 《中国经济史》编写组. 中国经济史[M]. 北京:高等教育出版社,2019:58
[5] 朱伯康，施正康. 中国经济史（上卷）[M]. 上海：复旦大学出版社，2005：53
[6] 刘新建, 刘海啸, 房俊峰. 高等数量经济学[M]. 北京：科学出版社，2018:122-124.
[7] 逯宇. 宋朝交通运输业领域的官民矛盾[J]. 史学集刊, 2015(3):120-122.
[8] 《中国经济史》编写组. 中国经济史[M]. 北京：高等教育出版社，2019:98
[9] 钱学森. 科学革命、技术革命、产业革命和社会革命——纪念牛顿《自然哲学的数学原理》出版 300 周年[N].《科技日报》1987 年 11 月 11 日.
[10] 钱学森. 创建农业型的知识密集产业——农业、林业、草业、海业和沙业[J]. 农业现代化研究，1984,(5)
[11] 钱学森. 关于人-机结合//顾吉环, 李明, 涂元季. 钱学森文集 •卷六[M]. 北京:国防工业出版社, 2012:370-372.
[12] 钱学森.关于新技术革命的若干基本认识问题[J].计划经济研究,1984(24):2-12.
[13] 钱学森. 现代科学技术的特点和体系结构//顾吉环,李明,涂元季. 钱学森文集 •卷五[M]. 北京:国防工业出版社, 2012:332-343

作者简介：

刘新建（1963—），山西稷山人，1995 年毕业于中国科学院系统科学研究所管理工程专业，工学博士学位，主要研究方向是投入产出经济学、评价理论与方法，现在是燕山大学经济管理学院经济学教授。

通讯地址：河北省秦皇岛市 燕山大学经济管理学院　　邮编 066004

电子邮箱：lxj6309@126.com